

JA 0000505
JAN 1984

JA-1984-01

(54) STEAM TURBINE

(11) 59-505 (A)

(43) 5.1.1984 (19) JP

(21) Appl. No. 57-109940

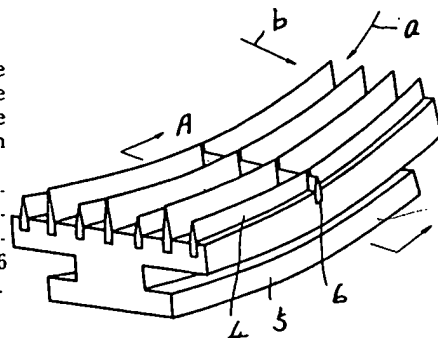
(22) 28.6.1982

(71) TOKYO SHIBAURA DENKI K.K. (72) TOMIO KUBOTA

(51) Int. Cl.³. F01D11/02

PURPOSE: To reduce the dynamic pressure caused by the steam revolution inside of a labyrinth and contrive the decreasing of a steam leakage quantity of the titled device by a method wherein a revolution preventing tooth parallel to the axial direction of a rotating body is provided as intersectional with the tooth of a labyrinth packing.

CONSTITUTION: Plural revolution preventing teeth 6 parallel to the axial direction are provided at several locations in circumferential direction as intersectional with plural ring-shaped packing teeth 4 provided on a packing body material 5 of a labyrinth packing. The height of said revolution preventing teeth 6 are formed as the same height of said packing teeth 4 or less than said height.



415/174.5

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59-505

⑪ Int. Cl.³
F 01 D 11/02

識別記号

庁内整理番号
7910-3G

⑬ 公開 昭和59年(1984)1月5日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 蒸気タービン

横浜市鶴見区末広町2の4 東京
芝浦電気株式会社京浜事業所内

⑯ 特 願 昭57-109940

⑰ 出 願 人 東京芝浦電気株式会社

⑱ 出 願 昭57(1982)6月28日

川崎市幸区堀川町72番地

⑲ 発 明 者 窪田富雄

⑳ 代 理 人 弁理士 井上一男

明 細 書

1. 発明の名称

蒸気タービン

2. 特許請求の範囲

回転体の周囲からの蒸気漏洩防止装置として、ラビリンスパッキンを設けた蒸気タービンにおいて、ラビリンスパッキンは回転体の外周を取巻く環状のパッキン歯に交差して、回転体の軸方向にほぼ平行な旋回防止歯を設けたことを特徴とする蒸気タービン。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明は回転体の周囲から蒸気の漏洩するのを防止するラビリンスパッキンを改良した蒸気タービンに関する。

〔発明の技術的背景とその問題点〕

蒸気タービンの漏洩防止装置としてラビリンスパッキン形式を採るものは一般的に第1図に示す次の3ヶ所である。即ち第1はロータ・ケーシング端部グラウンドパッキン(1)、第2はロータ・ノズ

ルダイヤフラム内径部ノズルラビリンスパッキン(2)、第3は羽根先端・ノズルダイヤフラム間ラジアルスビュストリップ(3)である。尚00はタービンロータ、01はタービンケーシングである。

上記に使用する従来のラビリンスパッキンの縦断面図を第2図に示す。ラビリンス歯(4)はパッキン母材(5)から削り出し加工、又はパッキン母材(5)にかしめ加工により矢印6で示す蒸気の流出方向に垂直に複数枚が設置される。ロータ00(又は羽根先端)とラビリンス歯(4)との径方向間隙を安全上許される微小間隙にすることにより、ラビリンスパッキン前後の差圧 P_1 、 P_2 により流れようとする蒸気に流路抵抗を与えて漏洩防止する。

漏洩量は下記のマーチンの(101)により算出される。

$$q_L = 1.656 \times K \times f \times B \times \sqrt{\frac{P_1}{\rho_1}} \quad \dots (101)$$

q_L はラビリンス漏洩量 (kg/H)

K は電流係数 (第3図の曲線(7)参照)

f は漏洩面積 (cm^2)

ここで、

$$f = \pi \times D \times Cl$$

Dはロータ(又は羽根の先端)の直径(cm)

Clはパッキン半径方向間隙(cm)

$$B = \frac{1 - (P_2/P_1)^4}{N - 6.4(P_2/P_1)}$$

ここで、

P_1 はパッキン入口側圧力(kg/cm² abs)

P_2 はパッキン出口側圧力(kg/cm² abs)

Nはパッキン歯数

v_1 はパッキン入口側比容積(m³/kg)

上記の漏洩量はいずれもタービン内部の蒸気の熱エネルギーが羽根回転トルク→軸端出力というエネルギー変換システムをバイパスし、正規の仕事を得られないため、その減少はタービン効率増大のために重要である。

一例として従来の一般的な蒸気タービンにおける損失に占める漏洩損失の割合を第4図に示すが、その結果は約41%にも達している。

周方向に数個所設ける。この旋回防止歯(6)の高さは、パッキン歯(4)と同じか又はそれよりも低くし、ラビリンス歯(4)の回転体との偶発的接触に対しても、旋回防止歯(6)が回転体と接触する機会を少なくする。

次に作用について説明する。

このように構成されたラビリンスパッキンは、隣り合うパッキン歯(4)、(4)間の蒸気が回転体であるロータ(又は羽根)の回転につれて矢印a方向に旋回することを防止する。これは従来、旋回により動圧が低下し、パッキン差圧の増加、蒸気漏洩量の増加という欠点を解消する。矢印bは蒸気の漏洩方向を示す。

無旋回による圧力増加は下記の(102)式、(103)式の関係となる。

$$P_a \cdot v + \frac{V_a^2}{2g} = P_b \cdot v \quad \dots\dots (102)$$

$$\therefore P_b > P_a \quad \dots\dots (103)$$

P_a は旋回流のある時の圧力

〔発明の目的〕

本発明はラビリンスからの蒸気漏洩量を減少して効率のよい蒸気タービンを提供することを目的とする。

〔発明の概要〕

本発明においては、環状のパッキン歯に交差して、回転体の軸方向にほぼ平行な旋回防止歯を設けることにより、ラビリンス内の蒸気旋回を防止し、旋回による動圧を低下させ、蒸気漏洩量を減少させるものである。

〔発明の実施例〕

以下、本発明の一実施例について、第5図および第6図を参照して説明する。尚この実施例の蒸気タービンの概略立面図は従来例として説明した第1図と同様であるから、これも参照されたい。

この実施例においてはパッキン母材(5)に軸方向に並列して設けられた複数個の環状(組立の都合上、円周方向に分割されていても構わない)のパッキン歯(4)に交差して、軸方向にほぼ平行(多少、の傾斜があつても構わない)な旋回防止歯(6)を円

P_b は旋回流のない時の圧力

V_a は旋回流速

v は比容積

g は重力加速度

上記の作用はラビリンスパッキンの流量係数Kの減少となり、第3図曲線(8)として示され、(101)式において漏洩量の減少が得られる。

しかして旋回防止歯(6)の挿入は、パッキン歯(4)が全周一円輪でなく、複数円弧の合成にすることが一般的であるから、各円弧間に挿入すればよく、実施が容易である。

尚、本発明は上記し、かつ図面に示した実施例のみに限定されるものではなく、その要旨を変更しない範囲で、種々変形して実施できることは勿論である。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、旋回防止歯により、ラビリンス内の蒸気旋回を防止する構造としたことにより、旋回による動圧を低下させ、蒸気漏洩量を減少させ、効率のよい蒸気ター

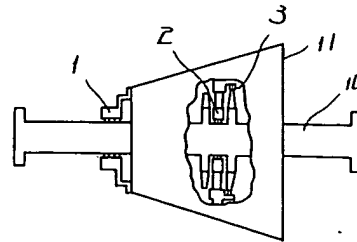
ピンを提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

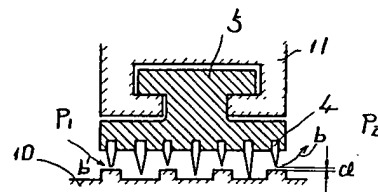
第1図は従来および本発明の一実施例に共通な蒸気タービンの概略構造を示す要部破断立面図、第2図は従来の場合のラビリンスパッキンを示す縦断面図、第3図は流量係数を示す曲線図、第4図はタービン損失の割合を示す分類図、第5図は本発明の蒸気タービンの一実施例に用いるラビリンスパッキンを示す要部斜視図、第6図は第5図のA-A線に沿う矢視断面図である。

- 1…ロータ・ケーシング端部グランドラビリンスパッキン
 2…ロータ・ノズルダイヤフラム内径部ノズルラビリンスパッキン
 3…羽根先端・ノズルダイヤフラム間ラジアルスビルストリップ
 4…ラビリンス歯 5…パッキン母材
 6…旋回防止歯 10…回転体であるロータ
 11…タービンケーシング

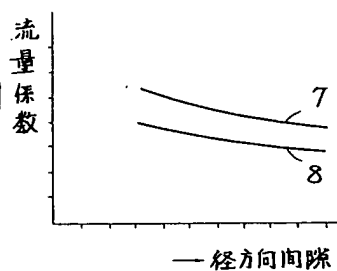
第 1 図



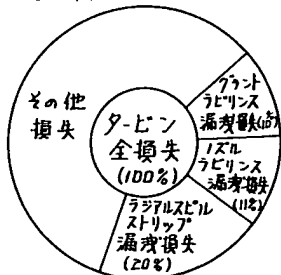
第 2 図



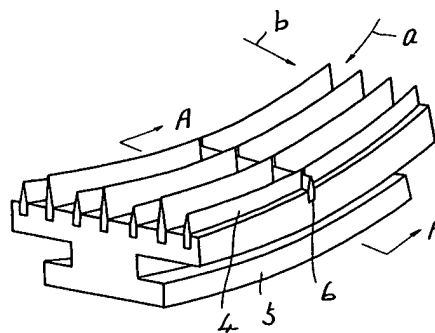
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

